

Salas de Ordeño (1ª Parte)

Criterios generales de elección

1. Introducción

La elección de un determinado tipo de sala de ordeño, así como la determinación del número de unidades que se necesita para ordeñar es una tarea que debe ser correcta y minuciosamente realizada para llegar a la mejor solución. Hacerlo correctamente requiere dedicarle tiempo suficiente a cambio de obtener numerosos beneficios en términos de eficiencia, eficacia, productividad y rentabilidad:

- Reducir costes, al alcanzar la mejor solución en el menor tiempo.
- Determinar el número correcto de unidades de ordeño, en función del tamaño del rebaño y otros condicionantes, para alcanzar la mayor eficiencia de la mano de obra.
- Trabajar en un ambiente cómodo y saludable, lo que permite un ordeño más fácil, más seguro y más productivo.

A lo largo de varios números de Frisona Española desarrollaremos las ideas, conceptos y cálculos fundamentales a considerar en las siguientes cuestiones:

- Tipo de sala de ordeño. Espina de pescado (línea media o baja), con o sin salida rápida, rotativas, automatización, etc.
- Tamaño de la sala (nº de unidades de ordeño), determinando:
 - El rendimiento de la unidad (tiempo de ordeño, tiempo muerto, tiempo de la unidad, ...)
 - El rendimiento del ordeñador (tiempo de rutina)

Este primer trabajo, a modo de introducción, aborda los criterios generales y básicos a tener en cuenta en la elección de una sala de ordeño.

Esperamos que contribuyan a tomar la mejor decisión cuando se requiere elegir un tipo de sala de ordeño y el tamaño de la misma.

2. Criterios de elección

Como siempre que se aborda la resolución de cualquier problema, inicialmente se debe plantear de qué criterios o de qué premisas se parte. Según sean estos criterios, así son las soluciones a las que podemos llegar.

Del estudio de la construcción de muchas instalaciones de ordeño se pueden deducir los criterios

que habitualmente se utilizan y que podrían agruparse de la forma siguiente:

a) Técnicos y económicos: estudio de la inversión y el rendimiento esperado.

b) Otros criterios: comerciales, comodidad, moda.

Los **criterios técnicos y económicos** son aquéllos que analizan e interrelacionan las inversiones a realizar, en cada tipo de instalación, con los rendimientos esperados, y estos dos factores con el resto de las circunstancias de la explotación. Por ejemplo:

- Nº de vacas a ordeñar, actual y futuro¹.
- Nº de ordeños diarios.
- Nº de ordeñadores.
- Nivel de automatización, actual y futuro
- Tiempo disponible para ordeñar.
- Recursos económicos.
- Preferencias personales.
- Producción media de las vacas.
- Rutina de ordeño a seguir



Hay otros criterios que suelen ser muy frecuentes en la elección del tipo de instalación. **Criterios comerciales** pueden denominarse a aquéllos en los que prevalecen los intereses comerciales de la casa vendedora sobre las necesidades del ganadero. Criterios de comodidad son aquéllos que, frente a la inversión, antepone la comodidad y seguridad del operario en el ordeño. Este criterio es perfectamente válido cuando se trata de evitar los trabajos penosos o que pueden perjudicar al trabajador. La **moda** también ejerce su influencia cuando se compra una ordeñadora, sin tener en cuenta que las características de una explotación pueden ser completamente distintas a las de la granja cuya ins-

Antonio Callejo Ramos.

Dpto. de Producción Animal

EUIT Agrícola-UPM - antonio.callejo@upm.es

¹ Este es un factor sumamente importante. Es obvio que cuanto más pequeña es la granja, el porcentaje de tiempo dedicado al ordeño es cada vez menor. Por lo tanto, invertir en una gran instalación y en una mayor automatización para aumentar el rendimiento del ordeño en explotaciones pequeñas, da lugar a escasas mejoras.

talación se pretende "copiar".

Las soluciones adoptadas deben ser duraderas, orientándolas al futuro de la instalación. No debemos olvidar que la inversión suele ser, en general, elevada y que no siempre es posible compensarlo con un aumento del número de cabezas.

3. Principales aspectos a considerar

Planificar una nueva sala de ordeño es una tarea compleja y costosa en tiempo. La sala debe ser elegida, dimensionada y diseñada con el objetivo de que todos los elementos del sistema (vacas, ordeñadores e instalación) trabajen conjuntamente para ordeñar de forma eficaz y eficiente.

Aunque la mayoría de las veces la elección final depende de aspectos económicos, hay una serie de principios generales que necesitan ser considerados en el proceso de toma de decisiones.

3.1. Objetivos

Es importante tener una visión clara y específica sobre lo que esperamos conseguir con la nueva sala, en el momento presente y en el futuro. Responder a algunas preguntas puede ayudar a tener las cosas más claras:

- ¿Cuál es la rutina de ordeño que se desea aplicar? El tiempo necesario para realizar las operaciones de rutina previas al ordeño de cada vaca determina el número de unidades y de plazas de ordeño que un ordeñador puede manejar de forma efectiva y eficiente. Una sala de ordeño demasiado grande (muchas unidades de ordeño) incitará a los ordeñadores a acortar la rutina y a no realizar todas las operaciones previstas o hacerlas de forma incompleta. Por el contrario, si el número de unidades es escaso, los ordeñadores tenderán a colocar las pezoneras demasiado pronto para no estar parados demasiado tiempo.
- ¿Cuánta gente necesitamos para ordeñar?² ¿Quién es el ordeñador principal o responsable del ordeño? ¿Va a haber un número diferente de ordeñadores durante la semana? El nivel de cualificación y de motivación de los operarios de ordeño influirá en la eficiencia de aplicación de la rutina de ordeño.
- ¿En cuánto tiempo se quiere ordeñar el rebaño? ¿es importante que el ordeño dure menos de 2 horas?
- ¿Cuánto tiempo debe ocuparse en cada vaca para manejar bien el aspecto sanitario? ¿es importante tener la posibilidad de gastar un poco más de tiempo con algunas vacas si lo precisan? ¿se va a utilizar la sala de ordeño para aplicar tratamientos especiales a las vacas que lo precisen? Algunos tipos de salas de ordeño son más propicias que otros a los tratamientos individuales.



- ¿Cuál es el nivel de producción esperado, el intervalo entre ordeños y la estrategia de lotificación del rebaño? Estos factores influirán en el tiempo medio en el que la unidad de ordeño está colocada en la vaca. Tiempos de ordeño cortos implican per se salas de ordeño más pequeñas o más ordeñadores para un mismo número de plazas que cuando los tiempos de ordeño son más prolongados.

Existen muchas opciones cuando se planifica una nueva sala de ordeño, y las decisiones no son casi nunca fáciles ni claras. Lo que puede ganarse en eficiencia en un aspecto, a menudo se pierde en otro; por ello, deben establecerse prioridades y ponderar la importancia y el peso de cada uno de los criterios que intervienen en la elección de la mejor opción.

Podemos dar algún ejemplo:

- Una sala rotativa reduce el tiempo de espera al ordeño pero, en cambio, presenta más dificultades para dedicarle tiempo extra a alguna vaca de forma individual
- El embudo de entrada a la plataforma de ordeño ayuda a mejorar el flujo de

² Ordeñadores presentes en la sala de ordeño, sin considerar que se necesitará alguno más para poder darles días libres y organizar turnos de trabajo

RECK

Agrartechnik

¡Soluciones rentables para el ganadero profesional!

batidora para rejillas para balsas



Buscamos representante en algunas regiones

¡Estiércol homogéneo de la primera a la última cuba para superiores beneficios! 1000 variantes

- Máximo aprovechamiento del propio estiércol como abono orgánico
- rendimientos máximos de campo

batidora para rejillas



¡Fosas de estiércol limpias con la batidora de rejillas RECK! 18 variantes

- tanto para bovino como porcino
- agitación fácil a través de las rejillas

distribuidor de ensilaje de hierba



¡Una calidad excelente de ensilaje de hierba por compresión, distribución y desarrollo de fermentación óptimo!

4 tipos básicos, 3 diámetros de cilindro, 18 anchuras de máquina

- mejor salud de los animales
- más rendimientos de leche y carne

RECK-Technik GmbH & Co. KG
¡Pregúnte por sr. Simon Fritschle
Tel. 676 968 561
contacto@reck-agrartec.com
www.reck-agrartec.com

Salas de ordeño: criterios generales de elección

entrada de las vacas, pero añade costes y crea un área de "espacio muerto" (Figura 1).

También debe tenerse en cuenta la implicación de los picos y de los nadires de producción (final de



Figura 1

producción) en el tamaño de la sala. Por ello, los rebaños que tienen ordeño estacional (debido a la agrupación de partos) necesitarán considerar que:

- Durante el pico de producción, un ordeñador puede manejar más unidades debido al mayor tiempo de ordeño
- Por tanto, en las épocas de menor producción la menor duración del flujo de leche determina que el número de unidades que podrá manejar cómodamente un ordeñador es más reducida.

Algo similar podríamos decir en las granjas con partos distribuidos regularmente a lo largo del año y en las que las vacas están agrupadas por niveles de producción. Cuando se ordeña el grupo de menor producción, el número de unidades que un ordeñador puede manejar es inferior que cuando ordeña el grupo de mayor rendimiento lácteo.

No menos importante será considerar las consecuencias futuras de la propuesta de diseño elegida e intentar que sea flexible. Esta flexibilidad permitirá adaptarse con más facilidad a:

- Cambios en el número de vacas
- Incremento de la producción media por animal
- Disponibilidad de mano de obra cualificada
- Cambios en el tiempo del tamaño medio de las vacas.

Se pueden emplear diversas técnicas para elegir la mejor alternativa. Una de ellas es el "**análisis multicriterio**", en el que a cada criterio considerado se le da un valor en una escala de 1 a 10 u otra que se determine. El valor 1 indica que ese criterio tiene una consideración poco favorable para una de las diversas alternativas y el valor 10 indica su consideración favorable. Por ejemplo, el coste de la sala tiene valor 1 si es muy cara (en relación al número de plazas que aloja), y el valor 10 si es más barata.

Ahora bien, a cada criterio se le debe dar un peso mayor (por ejemplo, valor 3) si es importante y un peso menor (por ejemplo, valor 1) si no tiene demasiada trascendencia. Siguiendo con el criterio del coste, este tendría importancia 3 si supone un factor de elección decisivo, o importancia 1 si para el que paga la inversión no es determinante. Lógicamente, la importancia de cada criterio debe ser idéntica para las diversas alternativas consideradas.

Multiplicaríamos ambos valores en cada uno de los criterios que se tengan en cuenta en el análisis,

para cada una de las alternativas consideradas, sumando a continuación los resultados de estas multiplicaciones. El mayor valor correspondería, en principio, a la alternativa más favorable.

Veamos un ejemplo muy simple, con unos pocos criterios, sin que los valores adoptados impliquen necesariamente la opinión de quien esto escribe. Sólo es a título de ejemplo.

Criterio	Sala Tándem			Sala Espina de Pescado		
	Valor (a)	Peso (b)	(a)x(b)	Valor (a)	Peso (b)	(a)x(b)
Plazas ordeño/m²	2	3	6	8	3	24
Ergonomía	6	3	18	9	3	27
Coste	2	2	4	8	2	16
Automatización	10	2	20	8	2	16
Posibilidad línea baja	1	1	1	10	1	10
Total			49			93

(a): 1 = poco favorable; 10 = muy favorable
(b): 1 = poco importante; 3 = muy importante

3.2. Buscar el consejo de un experto

La naturaleza compleja de la planificación de una sala de ordeño implica recoger una gran cantidad de información. El consejo de un técnico competente puede ayudar a resolver cuestiones en las que se duda, y a manejar la sobrecarga de información a la que se puede llegar. Deberemos considerar obtener información veraz y cualificada de:

- Constructores de salas de ordeño
- Fabricantes y vendedores de equipamiento de ordeño
- Comparadores de leche (central lechera)
- Técnicos especializados

3.3. Revisar las decisiones iniciales

Diseñar y dimensionar algo tan complejo e integrado como un centro de ordeño no suele ser un proceso lineal y rápido. Probablemente deba de ser más una secuencia de alternativas previas, seguidas de tantas revisiones como sean necesarias, según se va reuniendo información o encontrando necesidades más específicas.

La decisión final puede llegar tras un largo proceso.

- Es importante no tomar decisiones cerradas e inamovibles demasiado pronto; debe reflexionarse y revisar las opciones iniciales antes de cerrar cualquier etapa.
- Tratar de ser abierto de miras a cerca del tipo de instalación; comenzar por determinar las necesidades y, entonces, elegir la sala que mejor las satisface.
- Esperar y asumir que las prioridades pueden cambiar según se dispone de mayor información.

4. Criterios Generales de Decisión

Los criterios que pueden guiar la toma de decisiones en la elección y dimensionamiento de una sala de ordeño son innumerables y cada técnico tiene los suyos propios. No obstante, queremos establecer unas pautas que consideramos útiles con objeto de sistematizar la planificación de este tipo de instalaciones.

Salas de ordeño: criterios generales de elección

4.1. Posibilidades de expansión

En el momento presente muchas explotaciones están tomando la decisión de crecer y aumentar el número de animales en ordeño para aprovechar los beneficios de la economía de escala, sin olvidar la imprescindible mejora de la eficiencia de la producción. Y probablemente, esta expansión continuará en el futuro. Por ello, una sala de ordeño debería diseñarse de forma que la posible ampliación fuese fácil y económica.

Para ordeñar más vacas caben dos posibilidades:

1. Aumentar el rendimiento de la sala de ordeño, colocando:
 - Retiradores automáticos de pezoneras
 - Puerta de apriete
 - Salida rápida si la dimensión de la sala lo permite
2. Aumentar el número de plazas de ordeño:
 - Ampliando la instalación existente.
 - Construyendo una instalación nueva que sustituya a la actual.
 - Utilizando zonas no operativas en la instalación actual.
 - Construyendo una segunda sala de ordeño.

Cualquiera que sea la solución, debe preverse espacio suficiente para poder ejecutarla.

4.2. Nivel de automatización.

La automatización de un Centro de Ordeño es un criterio no siempre fácil de establecer. No todos los automatismos mejoran sustancialmente el rendimiento de la instalación (puertas de apriete, Figura 2), aunque la mayoría mejoran las condiciones de trabajo, la salud del animal (retiradores, al evitar el sobreordeño) o el manejo (información proporcionada por los medidores).



Otras razones que pueden justificar un mayor nivel de automatización son:

1. Reducir la mano de obra y los trabajos pesados, difíciles y repetitivos.
2. Hacer el ordeño más seguro, fácil y agradable.
3. Aumentar la eficacia de los buenos ordeñadores
4. Mejorar el manejo del rebaño y la calidad de la leche

En cualquier caso, no siempre está justificado un alto nivel de automatización. Todo dependerá del resultado económico del mismo. No parece lógico construir salas de ordeño muy grandes y muy automatizadas para poder ordeñar en 2-2,5 horas/or-

deño. El nivel de inversión necesario no se justifica por el escaso número de horas que la instalación está funcionando.

Es preciso darse cuenta que cuanto más pequeño es el rebaño, menos rendimiento suele tener una instalación (a igualdad de tamaño) pues el tiempo estricto de ordeño representa un porcentaje más pequeño del tiempo total disponible que en los rebaños con más efectivos.

4.3. Lotificación del rebaño.

Desde el punto de vista del ordeño, el objetivo al establecer los grupos o lotes de vacas es limitar a 1 hora (45' con tres ordeños) el tiempo de permanencia de las vacas en el corral de espera más el tiempo de ordeño. Como resultado de este límite horario propuesto, el tamaño del lote más grande a ordeñar dicta el rendimiento mínimo que debe tener la instalación.

Así, por ejemplo, si organizamos 3 lotes de animales en producción, la instalación debería dimensionarse para ordeñar esos animales en un tiempo máximo de, aproximadamente, 3 horas. (3 horas/3 grupos = 1 hora). Lotes de muchos animales conducen a salas de ordeño innecesariamente grandes para satisfacer el objetivo señalado, especialmente necesario en épocas calurosas. Por ello, en los rebaños muy grandes, dentro de cada lote de vacas de similar nivel productivo, será necesario organizar sublotos.

En la lotificación debemos considerar, además, otros aspectos:

1. Pensar en la posibilidad de organizar un grupo de vacas con tiempos de ordeño más largos de lo habitual en el rebaño.
2. Procurar que el número de vacas de cada grupo sea múltiplo del número de plazas de un lado de la sala de ordeño, con el fin de que la última tanda de animales de cada grupo complete todas las plazas de un lado³. En algunos modelos de salas paralelo puede independizarse la salida de las vacas, de forma que pueden compartir la plataforma de ordeño las últimas vacas de un lote con las primeras del lote siguiente.
3. El número de tandas de vacas que se ordeñan en una espina de pescado o en una paralelo oscila entre 7 y 11 (considerando ambos lados) lo que, a su vez, depende de la duración de la rutina de ordeño aplicada. Obviamente, el número de vacas ordeñadas por hora será función del número de plazas de ordeño. Así, en una sala 2 x 8, cabría esperar un rendimiento de $2 \times 8 \times (3,5 - 5,5) = 64-80$ vacas/hora.

4.4. Número de vacas, número de ordeñadores y tiempo disponible.

Como es lógico, el tamaño del rebaño es el primer factor a considerar para dimensionar una instalación de ordeño. Aún llegando a tiempos de ordeño cercanos a una jornada laboral (grandes rebaños, mano de obra asalariada), habrá que ordeñar el rebaño en menos de 8 horas, incluyendo preparación previa y limpieza posterior de la sala. Ello condicionará el número de plazas de la sala de ordeño.

En relación al número de ordeñadores, hemos observado una notable diferencia cuando las referencias son europeas o son de E.E.U.U. Diversos es-

³ Excepto en salas de ordeño con manejo individual, por ejemplo salas tándem y salas rotativas.

Salas de ordeño: criterios generales de elección



tudios realizados en el país americano muestran que se gana muy poco rendimiento con un segundo ordeñador en salas más pequeñas que una 2 x 8 ó 2 x 10, equipados con retiradores automáticos, puerta de apriete y salida rápida. Mientras, es habitual ver en Europa dos o más ordeñadores en salas de ordeño relativamente pequeñas, sobre todo en granjas con mano de obra familiar.

Para minimizar los tiempos muertos y no ralentizar la rutina, la sala de ordeño debe contar (en función de la rutina seguida) con el suficiente número de unidades para que el rendimiento del (de los) ordeñador (es) sea cercano al máximo.

El tiempo de que se dispone para realizar cada ordeño, incluyendo las operaciones complementarias, es otro factor determinante del dimensionamiento de la sala y, por consiguiente, de su diseño. Así, en explotaciones medianas y pequeñas, donde la mano de obra es esencialmente familiar, no debería dedicarse a cada ordeño más de 2-2,5 horas, puesto que no hay dedicación exclusiva a esta tarea de ningún trabajador. Por el contrario, en explotaciones muy grandes, donde se suelen necesitar salas de ordeño con muchas plazas y la mano de obra es asalariada, el tiempo de ordeño debe prolongarse lo necesario y con un máximo de 6,5-7,5 horas, a fin de que la gran inversión realizada en un Centro de Ordeño de gran tamaño se amortice en un elevado número de horas de funcionamiento.

4.5. Duración de la rutina.

La rutina de ordeño es el conjunto de operaciones asociado al ordeño de un animal. En ella se pueden incluir operaciones como el lavado de la ubre, retirada de los primeros chorros de leche, "predipping", colocación y retirada de pezoneras, "postdipping", etc. Es evidente que cuanto más completa sea la rutina de ordeño, mayor duración tendrá y menor será el rendimiento de la sala.

Por otro lado, habría que añadir el tiempo que tardan las vacas en entrar y salir, el tiempo de ordeño (función de la producción del animal y de su velocidad de ordeño), y el tiempo que se tarde en ir a buscar cada lote de vacas que deben ser ordeñadas.

También la mayor o menor habilidad del ordeñador da lugar a que rutinas idénticas tengan menor o mayor duración, respectivamente.

La duración de la rutina puede verse condicionada por el nivel de suciedad que presentan las ubres de las vacas en la sala de ordeño (si éstas llegan muy sucias su limpieza dura más tiempo), por

la rapidez de entrada y salida de los animales, por el nivel de automatización o por la distancia entre ubres⁴.

En resumen, los factores citados y otros muchos condicionan de forma clara la elección del tipo de sala y su tamaño. Un buen diseño de la instalación dará lugar a un mayor rendimiento de la misma. Es por ello por lo que se observan rendimientos de salas (vacas/hora) muy dispares en salas de idéntico número de plazas y de unidades. (Tabla 1).

Tabla 1. Rendimiento de salas de ordeño en Espina de Pescado y Paralelo

Tamaño sala ⁽¹⁾	Ordeñadores	Rango (vacas/hora)
Espina de Pescado		
D-10 ⁽²⁾	1	49-92
D-12	2	84-115
D-16	2	96-127
D-20	2	130-163
Paralelo		
D-10	1	84-91
D-12	1	72-106
D-14	1	110-121
D-16 ⁽³⁾	2	108-161
D-20	1	122-128
D-20	2	155-215
D-20 ⁽³⁾	3	170-243
D-24	2	143-235
D-30	3	268-274
D-35	3	306-378

⁽¹⁾ entrada de vacas, limpieza y cambio de grupos no incluidos. Puertas de entrada y salida automáticas, puerta de apriete y retiradores automáticos de pezoneras.

⁽²⁾ D-10 significa 10 plazas a cada lado del foso, es decir, 20 plazas en total.

⁽³⁾ Sin retiradores automáticos de pezoneras

Resumen

En esta primera entrega hemos querido destacar la necesidad de una correcta y minuciosa planificación de la sala de ordeño, estableciendo los principales criterios de elección así como los principales aspectos a considerar en esta planificación. Finalmente, también hemos señalado los que, a nuestro juicio, constituyen las principales cuestiones que deben tenerse en cuenta en la toma de decisiones, sin que éstas, al menos en un primer momento, deban ser inalterables.

⁴ Mayor en salas Tándem que en salas en E. de P. y mayor en éstas que en salas Paralelo

